



## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа внеурочной деятельности "Математика после уроков" предназначена для обучающихся 10-11-х классов.

### **Актуальность и назначение программы**

Рабочая программа курса «Математика после уроков» для среднего общего образования (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы среднего общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности.

Программа данного курса внеурочной деятельности ориентирована на формирование функциональной (математической) грамотности обучающихся, рассмотрение отдельных вопросов математики, которые входят в содержание государственной итоговой аттестации по математике за курс средней школы, рассмотрение отдельных вопросов математики, которые дополняют содержание материалов учебника. Курс расширяет и развивает школьный курс математики, а также является информационной поддержкой дальнейшего образования и ориентирован на удовлетворение образовательных потребностей старших школьников, их аналитических и синтетических способностей. Основная идея данного курса заключена в дополнении и углублении знаний обучающихся по некоторым разделам математики, в обеспечении прочного и сознательного овладения обучающимися системой математических знаний и умений, в развитии креативного мышления, а также развитие способности человека формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Эта способность включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления.

В процессе освоения содержания данного курса, обучающиеся овладевают новыми знаниями, обогащают свой жизненный опыт, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских способностей, развивают свои коммуникативные способности, овладевают обще-учебными умениями, работают над проектами. Освоение предметного содержания курса обеспечивает переход от обучения обучающихся к их самообразованию.

Изучение курса предполагает обеспечение положительной мотивации обучающихся на освоение нового материала в дополнение к ранее изученному материалу, использование схем, моделей, опорных конспектов, различных видов проектов, справочников, компьютерных тестов (в том числе интерактивных).

Методологической основой курса является деятельностный подход к обучению математике. Данный подход предполагает обучение не только готовым знаниям, но и деятельности по приобретению этих знаний, способов рассуждений, доказательств. В связи с этим в процессе изучения курса обучающимся предлагаются задания, стимулирующие самостоятельное открытие ими математических фактов, новых, ранее неизвестных, приёмов и способов решения задач.

### 1.1. Цели и задачи, решаемые при реализации рабочей программы

**Цель курса:** обеспечение индивидуального и систематического сопровождения обучающихся 10-11 классов при подготовке к государственному экзамену по математике.

#### **Задачи курса:**

1. Формирование функциональной (математической) грамотности: способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности, расширение и углубление школьного курса математики;
2. Актуализация, систематизация и обобщение знаний обучающихся по математике;
3. Формирование у обучающихся понимания роли математических знаний как инструмента, позволяющего выбрать лучший вариант действий из многих возможных;
4. Развитие интереса обучающихся к изучению математики;
5. Расширение научного кругозора обучающихся;
6. Обучение старшеклассников решению учебных и жизненных проблем, способам анализа информации, получаемой в разных формах;
7. Формирование понятия о математических методах при решении сложных математических задач.

### 1.2. Общая характеристика программы внеурочной деятельности, варианты реализации программы

Содержание программы направлено на освоение обучающимися знаний, умений и навыков, которые помогут им не только пройти итоговую аттестацию, но и решать различные жизненные проблемные ситуации.

Программой представлен широкий диапазон заданий, подобранных в соответствии с основными заданиями контрольно-измерительных материалов итоговой аттестации, а также на основе открытого банка заданий по формированию функциональной грамотности.

Программа может быть реализована в течение одного учебного года с обучающимися 10 классов при условии проведения занятий 1 раз в неделю для классов гуманитарного или универсального профиля.

### **1.3. Место курса в учебном плане.**

**Информация о коррекции и обоснование** В соответствии с учебным планом в 10-11-х классах на изучение курса внеурочной деятельности «Математика после уроков» отводится 34 часа в год (1 час в неделю). Занятия проходят по средам.

### **1.4. Формы проведения занятий и виды деятельности**

Реализация программы предполагает использование форм работы, которые предусматривают активность и самостоятельность обучающихся, сочетание индивидуальной и групповой работы, проектную и исследовательскую деятельность.

Организация занятий внеурочной деятельности существенно отличается от урочной: обучающемуся дается достаточное время на размышление, приветствуются попытки самостоятельных рассуждений, выдвижения гипотез, способов решения задач. В программе заложена возможность дифференцированного обучения.

Программа предусматривает проведение занятий в очной форме и с использованием дистанционных технологий.

Применяются следующие виды деятельности на занятиях: обсуждение, конструирование, исследовательская деятельность, игровая деятельность, проектная деятельность, работа с текстом, диспут, обзорные лекции, мини-лекции, семинары и практикумы по решению задач, предусмотрены консультации.

### **Методические рекомендации по реализации программы:**

Основным дидактическим средством для предлагаемой программы являются тексты рассматриваемых типов задач, которые могут быть выбраны из разнообразных сборников, различных вариантов ГИА, открытого банка

заданий по формированию функциональной грамотности или составлены учителем.

Для более эффективной работы обучающихся целесообразно в качестве дидактических средств использовать медиаресурсы, организовывать самостоятельную работу обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий, в том числе осуществлять консультационные процедуры через форум, чат, электронную почту.

Для реализации **деятельностного** подхода в обучении с детьми проводится индивидуальная и групповая работа, предполагает проведение практических и теоретических занятий, использование исследовательских и познавательных заданий, заданий разного уровня, использование модулей.

Основные **методы** организации учебно-воспитательной деятельности: личностно-ориентированный подход, дифференцированный подход, здоровые берегающие технологии, проблемно-исследовательский метод, активные методы получения знаний, диалогические методы взаимодействия, информационные технологии.

#### 1.5. Способы выявления результатов

Формы и методы контроля: тестирование, самопроверка, взаимопроверка обучающимися друг друга, собеседование, наблюдение, представление результатов проектной деятельности.

##### Методические рекомендации по реализации программы:

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса являются тексты с дополнительной информацией, видеоматериалы интернет-ресурсов.

Для более эффективной работы обучающихся целесообразно в качестве дидактических средств использовать медиаресурсы, организовывать самостоятельную работу обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### 1.6. Связь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данной возрастной категории. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка.

Согласно Федеральной программе воспитания у современного школьника должны быть сформированы ценности Родины, человека, природы, семьи, дружбы, сотрудничества, знания, здоровья, труда, культуры и красоты. Эти ценности находят свое отражение в содержании занятий по основным направлениям данного курса, вносящим вклад в воспитание гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, экологическое, трудовое, воспитание ценностей научного познания, формирование культуры здорового образа жизни, эмоционального благополучия. Реализация курса способствует осуществлению главной цели воспитания – полноценному личностному развитию школьников и созданию условий для их позитивной социализации.

Это проявляется:

- в методах и формах обучения (обучение через опыт и сотрудничество);
- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности;
- в интерактивных формах занятий для обучающихся (работа в малых группах, ролевые игры, тренинги), обеспечивающих их вовлеченность в совместную с педагогом и сверстниками деятельность.

### 1.7. Особенности работы педагога по программе

Задача педагога состоит в том, чтобы сопровождать учебный процесс, раскрывая потенциал обучающихся через вовлечение в многообразную деятельность, организованную в разных формах.

При этом результатом работы педагога в первую очередь является личностное развитие ребенка. Личностных результатов педагог может достичь, увлекая ребенка совместной и интересной им обоим деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием.

При изучении обучающимися программы педагог основывается на нескольких основополагающих принципах обучения:

- - принцип наглядности; - принцип доступности;
- - принцип осознанности.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "Математика после уроков"

## 10 КЛАСС

### 1) Раздел «Уравнения высших степеней».

Уравнения, решаемые разложением на множители, методом выделения полного квадрата. Замена переменной при решении уравнений. Однородные уравнения. Симметрические уравнения.

### 2) Раздел «Формирование математической грамотности»

Типы задач. Методы и способы решения задач. Основные способы моделирования задач. Составления плана решения задач.

Равномерное движение. Задачи на движение по реке, суше, воздуху. Задачи на определение средней скорости движения. Задачи «на совместную работу».

Концентрация вещества. Количество вещества. Разноуровневые задачи на смеси, сплавы, растворы.

Практико-ориентированные сюжетные задачи.

Обсуждение способов применения сформированных предметных, метапредметных и универсальных видов деятельности при решении жизненных ситуаций.

### 3) Раздел «Формирование финансовой грамотности»

Основная формула процентов. Простые и сложные проценты. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины. Процентные вычисления в жизненных ситуациях. Задачи на проценты в банках.

Обсуждение способов применения знаний о процентах при решении финансовых задач и проблемных ситуаций.

### 4) Раздел «Числа. Выражения. Преобразования»

Делимость целых чисел. Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители. Признаки делимости. Теорема о делении с остатком. Взаимно простые числа. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Простые числа.

Преобразования иррациональных, тригонометрических выражений.

Сравнение действительных чисел.

5) Раздел «Планиметрия»

Многоугольники, их свойства, признаки, площади. Окружности вписанная, описанная и невписанная. Планиметрические задачи повышенной сложности.

6) Раздел «Уравнения и неравенства»

Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения.

## 11 КЛАСС

1) Раздел "Реальная математика".

Логика и общие подходы к решению текстовых задач. Проценты, округление с избытком, округление с недостатком. Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из двух возможных. Выбор варианта из трех возможных. Выбор варианта из четырех возможных. Классическая вероятность. Решение задач на сложную вероятность.

2) Раздел "Решение текстовых задач.

Задачи на проценты, сплавы и смеси; задачи на движение по прямой; задачи на движение по окружности; задачи на движение по воде; задачи на совместную работу; задачи на прогрессии.

3) Раздел "Тригонометрия".

Вычисление значений тригонометрических выражений. Преобразования числовых тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Отбор корней тригонометрического уравнения, удовлетворяющих дополнительному условию.

4) Раздел "Решение планиметрических задач"

Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Правильные многоугольники. Вписанная

окружность и описанная окружность правильного многоугольника. Вычисление площадей. Задачи, связанные с углами. Многоконфигурационные планиметрические задачи.

#### 5) Раздел "Решение стереометрических"

Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями. Площадь поверхности составного многогранника. Решение задач на пирамиды.

Решение задач на призмы. Решение задач на конус, цилиндр, шар. Решение задач на объёмы

#### 6) Раздел "Применение производной и интеграла в решении задач практического содержания"

Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Вторая производная и ее физический смысл. Исследование функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значение функций. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Геометрический смысл интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница в решении практических задач.

#### 7) Раздел "Уравнения и неравенства"

Тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения: методы решений и отбор корней. Основные методы решения тригонометрических уравнений. Комбинированные уравнения. Логарифмические неравенства. Показательные неравенства. Неравенства, содержащие модуль.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

*Гражданское воспитание:*

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением. *Патриотическое воспитание:* сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

*Духовно-нравственного воспитания:*

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

*Эстетическое воспитание:*

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

*Физическое воспитание:* сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

*Трудовое воспитание:* готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей

жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности. *Экологическое воспитание:*

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-

экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

*Ценности научного познания:* сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).* Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев). Базовые исследовательские действия:
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях. Работа с информацией:
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся. Общение:*

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории. Сотрудничество:
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение.

Классифицировать уравнения и неравенства по типам и распознавать различные методы решения уравнений и неравенств. Приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы. Объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах. Самостоятельно составлять алгоритмические предписания и инструкции по теме.

Использовать свойства графиков функций при решении уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Проводить построение и исследование математических моделей для описания и решения задач из смежных дисциплин.

Выполнять преобразования алгебраических выражений и решать алгебраические уравнения высших степеней.

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

## **Формирование математической грамотности:**

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Решать задачи на движение, работу, концентрацию вещества, сплавы.

Владеть навыками решения практико-ориентированных сюжетных задач различного вида.

Формирование финансовой грамотности

Решать различные задачи на проценты, в том числе – сложные; Решать задачи о кредитах, банках.

Числа. Выражения. Преобразования

Оперировать понятиями: выражение, тождество, уравнение;

Различать основные типы иррациональных, степенных выражений.

Выбирать метод преобразования иррациональных, тригонометрических выражений; Уметь преобразовывать иррациональные, степенные выражения. Решать задачи на признаки делимости чисел.

Планиметрия

Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.

Формулировать определения геометрических фигур, их свойства и признаки, проводить классификацию фигур по различным основаниям.

Исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.

Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов и тем программы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности</b>	<b>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</b>
1	Уравнения высших степеней	5			
2	Формирование математической грамотности	8			
3	Формирование финансовой грамотности	4			
4	Числа. Выражения. Преобразования	4			
5	Планиметрия	5			
6	Уравнения и неравенства	7			
7	Итоговое занятие	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34			

## 11 КЛАСС

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов и тем программы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности</b>	<b>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</b>
1	Реальная математика	6			
2	Решение текстовых задач	4			
3	Тригонометрия	4			
4	Решение планиметрических задач	5			
5	Решение стереометрических задач	5			
6	Применение производной и интеграла в решении задач практического содержания	5			
7	Уравнения и неравенства	5			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34			

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ****10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Решение уравнений с помощью разложения на множители	1			
2	Замена переменной при уравнений высших степеней решения	1			
3	Однородные уравнения	1			
4	Симметрические уравнения	1			
5	Решение уравнений разных видов	1			
6	Задачи «на движение»	1			
7	Задачи «на движение»	1			
8	Задачи «на совместную работу»	1			
9	Задачи «на совместную работу»	1			
10	Задачи на смеси, сплавы, растворы	1			
11	Задачи на концентрацию вещества	1			
12	Практическая геометрия	1			
13	Практическая геометрия	1			
14	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	1			

15	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	1			
16	Сложные задачи на процентные вычисления	1			
17	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	1			
18	Делимость целых чисел	1			
19	Преобразования иррациональных выражений	1			
20	Преобразования иррациональных выражений	1			
21	Преобразования тригонометрических выражений	1			
22	Задачи на решение треугольников, вычисление площадей плоских фигур	1			
23	Задачи на решение треугольников, вычисление площадей плоских фигур	1			
24	Планиметрические задачи повышенной сложности	1			
25	Планиметрические задачи повышенной сложности	1			
26	Задачи на решение треугольников,	1			

	вычисление площадей плоских фигур				
27	Понятие равносильности уравнений. Иррациональные уравнения.	1			
28	Иррациональные уравнения.	1			
29	Иррациональные уравнения.	1			
30	Тригонометрические уравнения	1			
31	Тригонометрические уравнения	1			
32	Иррациональные неравенства	1			
33	Иррациональные неравенства	1			
34	Заключительное занятие.	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Логика и общие подходы к решению текстовых задач	1			
2	Проценты, округление с избытком, округление с недостатком. Выбор оптимального варианта	1			
3	Выбор варианта из двух возможных Выбор варианта из трех возможных	1			
4	Выбор варианта из четырех возможных	1			
5	Классическая вероятность	1			
6	Решение задач на сложную вероятность	1			
7	Задачи на проценты, сплавы и смеси; задачи на прогрессии	1			
8	Задачи на движение по прямой, по окружности	1			
9	Задачи на движение по воде	1			
10	Задачи на совместную работу	1			

11	Вычисление значений тригонометрических выражений. Преобразования числовых тригонометрических выражений	1			
12	Тригонометрические уравнения и неравенства	1			
13	Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители	1			
14	Отбор корней тригонометрического уравнения, удовлетворяющих дополнительному условию	1			
15	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг.	1			
16	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.	1			
17	Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника	1			
18	Вычисление площадей.	1			

19	Задачи, связанные с углами. Многоконфигурационные планиметрические задачи	1			
20	Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями. Площадь поверхности составного многогранника	1			
21	Решение задач на пирамиды	1			
22	Решение задач на призмы	1			
23	Решение задач на конус, цилиндр, шар	1			
24	Решение задач на объёмы	1			
25	Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	1			
26	Вторая производная и ее физический смысл. Исследование функций.	1			

27	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значение функций.	1			
28	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1			
29	Геометрический смысл интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница в решении практических задач.	1			
30	Тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения: методы решений и отбор корней.	1			
31	Основные методы решения тригонометрических уравнений. Комбинированные уравнения.	1			
32	Логарифмические неравенства	1			
33	Показательные неравенства.	1			
34	Неравенства, содержащие модуль.	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	0	



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 527227426247742686294735902159890388589213147311

Владелец Карагодин Александр Петрович

Действителен с 16.09.2025 по 16.09.2026